

⑫公開特許公報(A)

昭54—101533

⑤Int. Cl.²
F 25 D 21/08
H 05 B 3/10

識別記号 ⑤日本分類
68 A 422

庁内整理番号 ④公開 昭和54年(1979)8月10日
7820—3L
7708—3K

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 3 頁)

⑭除霜制御装置

①特 願 昭53—7281

②出 願 昭53(1978)1月27日

⑦発 明 者 藤本亮一

栃木県下都賀郡大平町大字富田
800 株式会社日立製作所栃木
工場内

⑦発 明 者 高杉和夫

国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番
地 株式会社日立製作所中央研
究所内

⑧出 願 人 株式会社日立製作所

東京都千代田区丸の内一丁目5
番1号

⑧代 理 人 弁理士 薄田利幸

明 細 書

発明の名称 除霜制御装置

特許請求の範囲

冷蔵庫等の冷却器に付着した霜あるいは氷等をヒータにより強制加熱して除霜するようにした除霜装置において、上記ヒータまたはヒータの一部を正の大きな抵抗温度係数を有する正特性サーミスタとしたことを特徴とする除霜制御装置。

発明の詳細な説明

本発明は、冷蔵庫等の冷却器に付着した霜あるいは氷等をヒータにより強制的に加熱して除霜する除霜制御装置に関するものである。

冷蔵庫等を一定時間以上運転すると、庫内の水分が冷却器(蒸発器)に氷結していわゆる着霜を生ずる。着霜量が一定限度を越えると冷却能力が低下するから、適当な時点で冷却を休止し、ヒータ等により加熱して除霜する。普通、除霜の開始はタイマで行ない、終了は冷却器表面温度を検知して行なり。

冷却器への着霜の様子は、冷蔵庫の形や形式、

あるいは風路や風量など多くのパラメータが関与し、同一形式、同一方法で作られたものでも同一にはならない。したがってヒータ等による除霜にさいしても着霜分布やヒータの効果の不均一性により一様に除霜されない。すなわちある部分はすぐに除霜されるが他の部分は除霜されないような状態が生ずる。

上記問題に対処するため、すべての部分が完全に除霜されるまでヒータの加熱を続ける。そのため、初めに除霜された部分の温度が必要以上に上るという問題が生ずる。

また除霜の終了を検知するセンサは、霜、氷、水、加熱等の苛酷な冷熱サイクルが加えられるから長期間の動作を保証するため、上記ストレスに対して十分耐えるよう高信頼にしなければならずセンサのコストが上昇するという問題もある。

本発明は、除霜終了時の過熱を除き、かつ除霜終了センサを不要とするような新規な除霜制御装置を得ることを目的としたものである。

以下、本発明を実施例を参照して詳細に説明す

る。第1図は本発明による除霜ヒータ制御の実施例を示す回路図である。1は電源、2は抵抗温度係数が正のきわめて大きな値を有する正特性サーミスタ（PTCと略記する）素子によるヒータ、3はヒータのオン、オフを制御するスイッチ素子4は、スイッチ素子3への制御信号を与える制御回路、5はヒータ回路の電流を検知するセンサである。制御回路4からの信号によりスイッチ素子3がオンになると、ヒータ2には電源1により電流が流れ発熱する。ヒータ2は冷却器表面に取付けられているから、ヒータの発熱により冷却器に付着した霜は加熱され、液化し排出されて除霜が進行する。ここでヒータの周囲に霜が残っている間は、ヒータの発熱量は霜に吸収され、ヒータの温度上昇はおさえられる。除霜が完了するとヒータの温度が上昇するが、PTCヒータは第3図に概略を示すような温度特性を有するためヒータ温度の上昇に伴いPTCヒータの抵抗は急激に上昇し、そのため電流が減少して発熱量が減少する。したがって除霜が終了した後での余分な発熱は

おさえられ、庫内温度上昇をおさえることができる。ヒータをオフする制御は、上記の動作によりヒータ電流がある閾値以下に減少したことを電流センサ5で検出するなどして行なう。

第2図は第2の実施例を示す回路図である。ここでは、21~24の如く、PTCヒータを複数個並列に接続している。各々のヒータは冷却器表面の各部分に取付けられる。このような構成によれば着霜分布が一様でない場合に、先に除霜された部分の発熱量は自動的におさえられ、霜がある部分でのみ発熱するという理想に近づけることができる。

ところで第1図、第2図の実施例においては、ヒータそのものをPTC素子により構成したが、通常のヒータとPTC素子を直列に接続してもよい。第4図はこのような方法を示した第3の実施例を示す回路図である。20は通常のヒータで、25がPTC素子である。もちろん場合により第2図の場合のように通常のヒータとPTC素子の直列回路を並列接続した構成にすることも有効で

ある。第5図は第4図回路による除霜時の状態を示す説明図である。(a)は冷却器温度 T_c の時間変化を示す。時刻 t_0 でヒータ回路がオンすると、この時点では冷却器は低温（たとえば -25°C ）である。したがってPTC素子25の抵抗値は低くたとえば 10Ω 程度であり、ヒータ20（たとえば 100Ω ）の発熱が主である。ヒータ20の発熱により霜は加熱され温度が次第に上昇する（a領域）。 0°C に達すると液化が始まり、除霜が完了するまでは 0°C に保たれる（b領域）。時刻 t_2 で除霜が完了し、冷却器温度は急激に上昇する（c領域）。この温度をPTC素子が受け、抵抗値が上昇（たとえば $10k\Omega$ ）してヒータ回路の電流を小さな値におさえる。このためヒータの発熱量が減少して冷却器温度の急激な上昇はおさえられる（d領域）。電流センサ5が電流の減少を検出してヒータ回路をオフし、除霜動作を終了する。第5図(b)は上記動作におけるヒータ20の発熱量の変化を(a)と対応して示したものである。同様に(c)はPTC素子の発熱量である。PTCでの発熱は、PTCの抵

抗値が次第に上昇し、ヒータ20の抵抗値に等しくなった状態で最大（ $\frac{1}{4}$ ）になり、以後再び減少する。(b)はヒータ回路の電流変化を示す。電流センサ5は、(b)で閾値 I_{TH} を検出する。

以上の実施例における電流センサには、任意の方式のものが使用できるが、たとえば

(1) 特願 昭和48年60843

過電流制御装置

(2) 特願 昭和48年60842

過電流検出および制御装置

の装置は、上記センサとして特に有効である。

以上説明したごとく、本発明によれば冷蔵庫等の除霜装置において、除霜ヒータの発熱が、霜があるうちは大きく、そして除霜されると小さくなるから、着霜部のみで発熱するという除霜の理想に近づき、庫内温度の上昇を除き、かつ省電力効果をうることができる。

さらに従来のように冷却器表面温度により除霜終了を検知せずすむから、除霜の終了を単にタイマのみとすることも可能になり、また実施例に

述べたごとく、電流センサで除霜終了を検知する場合にも、センサは冷却器表面のように苛酷な冷熱ストレスが加わる所に置く必要がないからセンサの構造も簡単化され、経済的でかつ高信頼の装置をうることができる。

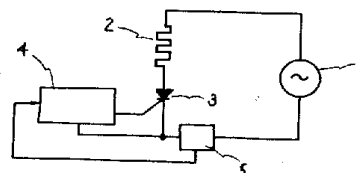
図面の簡単な説明

第1図は本発明による除霜制御装置の実施例を示す回路図、第2図は除霜ヒータをいくつかの部分に分割した第2の実施例を示す回路図、第3図はPTCサーミスタの抵抗温度特性の概略を示した説明図、第4図は、第1図における除霜ヒータを、通常のヒータとPTCサーミスタとの直列接続回路により構成した第3の実施例を示す回路図、第5図は、第4図におけるヒータおよびPTCサーミスタの発熱量、ヒータ回路電流の除霜時における時間的変化を示す説明図である。

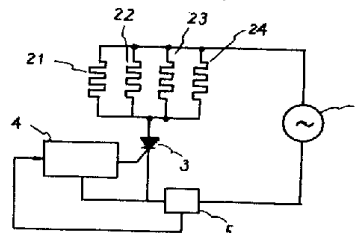
1…電源、2…PTCヒータ、3…スイッチ素子
4…制御回路、5…電流センサ、
21~24…PTCヒータ、20…通常のヒータ、
25…PTCサーミスタ(ヒータ)。

代理人 弁理士 薄田利幸

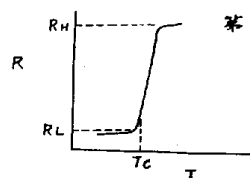
第1図



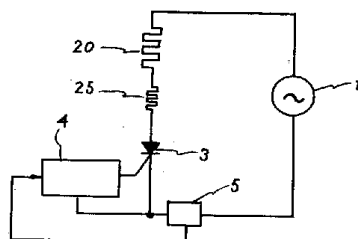
第2図



第3図



第4図



第5図



PAT-NO: JP354101533A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 54101533 A
TITLE: DEFROSTING CONTROL DEVICE
PUBN-DATE: August 10, 1979

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
FUJIMOTO, RYOICHI	
TAKASUGI, KAZUO	

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
HITACHI LTD	N/A

APPL-NO: JP53007281
APPL-DATE: January 27, 1978

INT-CL (IPC): F25D021/08 , H05B003/10

US-CL-CURRENT: 62/151

ABSTRACT:

PURPOSE: To avoid the overheating during defrosting and to eliminate the defrosting completion timer by arranging such that a heater or a part of a heater is made into a positive-characteristic thermister with a large positive temperature coefficient of resistance.

CONSTITUTION: A circuit is formed of heater 2 having a positive characteristic thermister element with a very large positive temperature coefficient of resistance, switching element 3, which controls the heater, control circuit 4, which gives the switching element control signals, and sensor 5, which detects the current in the circuit. Switching element 3 is set ON by the signal from the control circuit, current flows in heater 2, and heat is generated, and thereby defrosting starts. The heat generated during the time of defrosting is absorbed by frost, and thus the temperature rise in the heater is checked but the temperature rises on completion of defrosting. As a result of this temperature rise, resistance increases sharply, and the current decreases and the heat generation is reduced. In this way, the excess heating after completion of defrosting is prevented without using a defrosting completion sensor.

COPYRIGHT: (C)1979,JPO&Japio